PITAGORAS ACADEMIA

FÍSICA

Profesor Abraham Visalaya

ESTÁTICA

PRIMERA Y SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

LAS LEYES DEL MOVIMIENTO

"MECÁNICA"

En los capítulos anteriores se describió el **movimiento** de una partícula en términos de su **posición**, **velocidad** y **aceleración** sin tomar en cuenta qué impulsa dicho movimiento. Ahora se considera la influencia externa: ¿qué hace a un objeto permanecer en reposo y que otro objeto acelere?

Los dos factores principales en los que es necesario reflexionar son las **fuerzas** que actúan sobre un objeto y la masa del objeto. En este capítulo comienza el estudio de la **mecánica** al discutir las tres leyes de movimiento básicas, formuladas hace más de tres siglos por **Isaac Newton** (1686), las cuales se relacionan con fuerzas y masas.

IDEA DE FUERZA

Cada uno tiene una comprensión básica del concepto de fuerza a partir de la experiencia cotidiana. La palabra **fuerza** se refiere a una **interacción** con un objeto mediante actividad muscular y algún cambio en la velocidad del objeto. Sin embargo, las fuerzas no siempre causan movimiento.

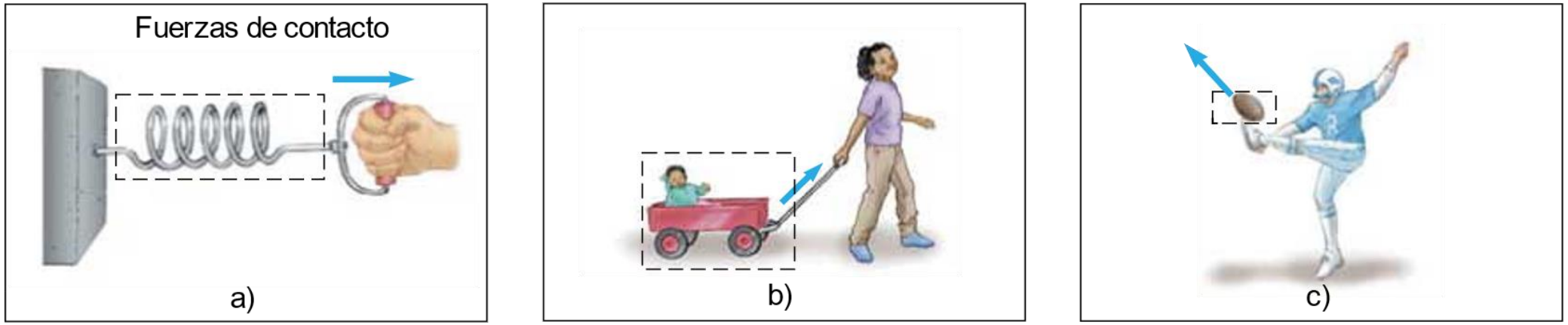
¿Qué fuerza hace que la Luna orbite la Tierra?

Newton respondió ésta y otras preguntas relacionadas al afirmar que las fuerzas son lo que causa cualquier cambio en la velocidad de un objeto.

CONCEPTO DE FUERZA

La fuerza es la medida del grado de interacción que se manifiesta entre dos cuerpos, esta interacción puede ser por contacto o a distancia. La fuerza tiene magnitud (módulo), dirección, sentido y punto de aplicación y su unidad en el sistema internacional es el Newton(N).

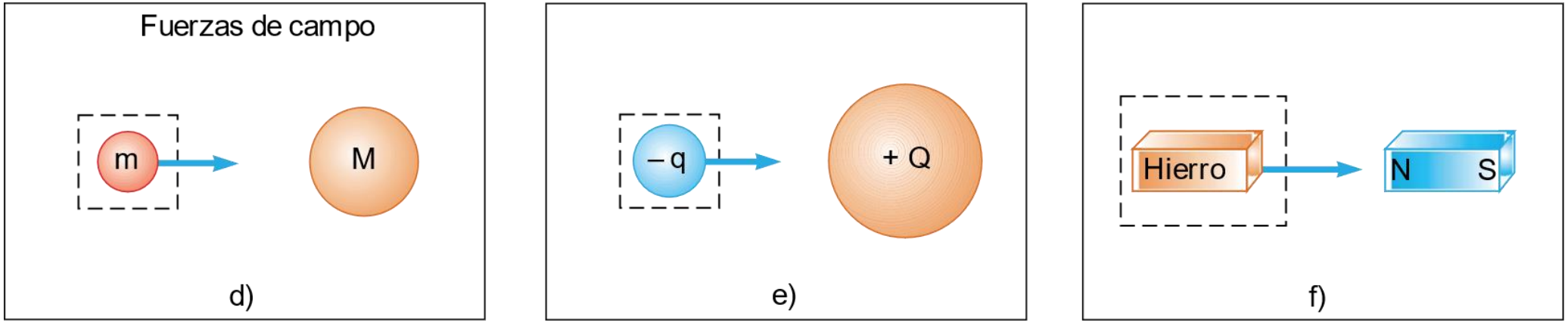
ESTÁTICA



Cuando un resorte se jala, como en la **figura a**, el resorte se estira. Cuando se jala un carrito estacionario, como en la **figura b**, el carrito se mueve. Cuando se patea un balón, como en la **figura c**, se deforma y se pone en movimiento. Estas situaciones son ejemplos de una clase de fuerzas llamadas **fuerzas de contacto**. Esto es, implican contacto físico entre dos objetos.

Otras fuerzas de contacto son la fuerza que ejercen las moléculas de gas sobre las paredes de un contenedor y la fuerza que ejerce su pie sobre el suelo.

ESTÁTICA



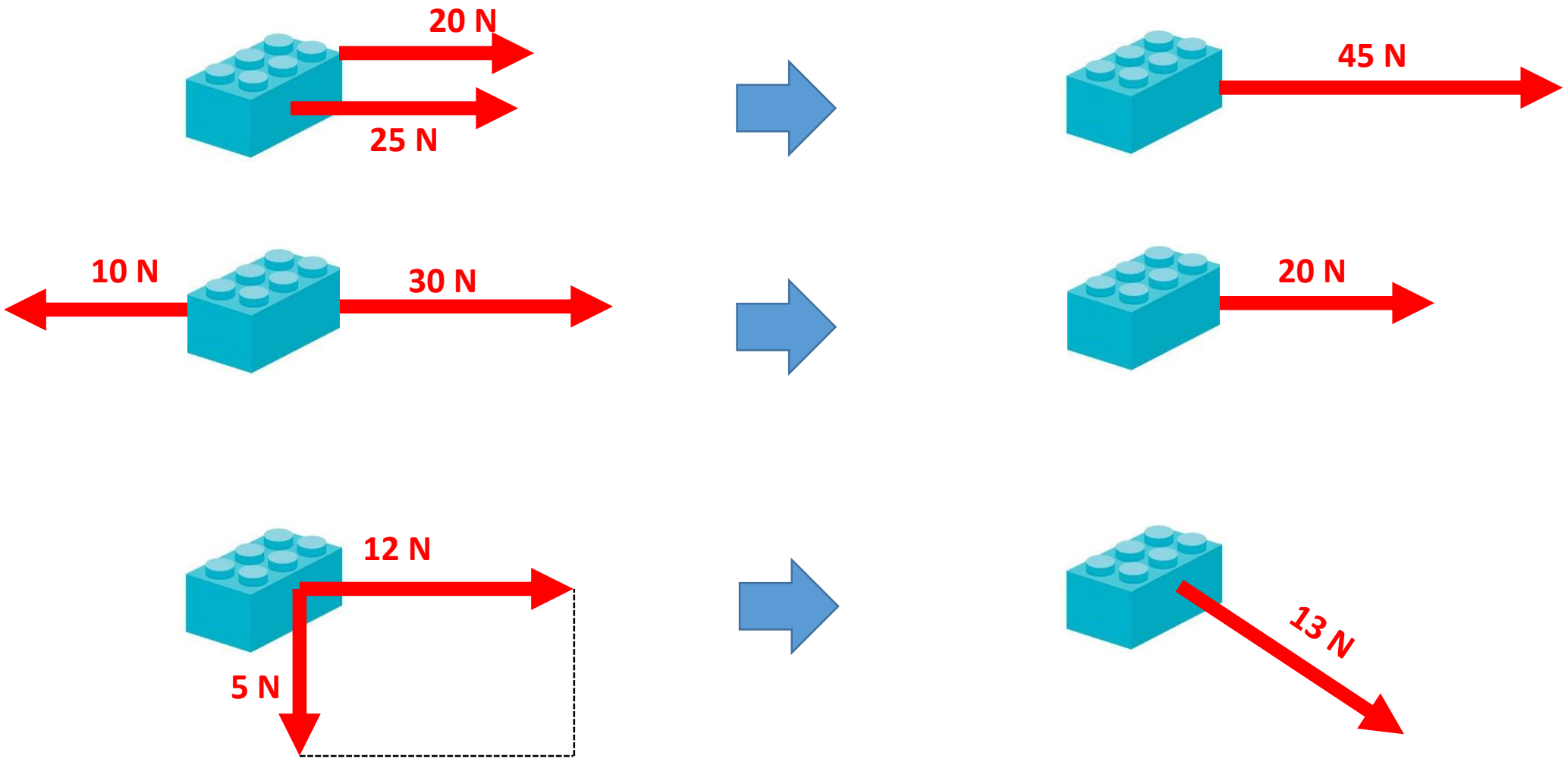
Otra clase de fuerzas, conocidas como **fuerzas de campo**, no involucran contacto físico entre dos cuerpos. Estas fuerzas actúan a través del **espacio vacío o un medio**. La **fuerza gravitacional** de atracción entre dos objetos con masa, que se ilustra en la **figura d**, es un ejemplo de esta clase de fuerza. Otra fuerza de campo común es la **fuerza eléctrica** que una carga eléctrica ejerce sobre otra, como en **figura e**. Un tercer ejemplo de fuerza de campo es la **fuerza magnética** que un imán de barra ejerce sobre un trozo de hierro, como en la **figura f**.

ESTÁTICA

La distinción entre fuerzas de contacto y fuerzas de campo no es tan clara como se podría pensar a partir de la discusión anterior. Cuando se examinan a nivel atómico, todas las fuerzas que se clasifican como **fuerzas de contacto** resultan ser causadas por **fuerzas (de campo)** electromagnéticas. Entre las fuerzas de contacto se encuentran la fuerza elástica, la fuerza de tensión la fuerza normal y la fuerza de rozamiento.

No obstante, al desarrollar modelos para **fenómenos macroscópicos**, es conveniente usar ambas clasificaciones de fuerzas. Las únicas fuerzas fundamentales conocidas en la naturaleza son todas **fuerzas de campo**: **1) fuerza gravitacional** entre objetos debido a sus masas, **2) La fuerza electrodebil** que incluye a las fuerza electromagnética(fuerza eléctrica y fuerza magnética entre cargas) y la nuclear débil que explica como se producen ciertas desintegraciones radioactivas del núcleo. **3) fuerza nuclear fuerte** entre partículas subatómicas, que explica porqué las partículas dentro del núcleo(protones y neutrones) se mantienen unidas. La fuerza de menor intensidad es la gravitacional pero de gran alcance. La fuerza electromagnética es mucho mas intensa que las fuerza gravitacional, pero de mediana intensidad. La fuerza nuclear débil de menor intensidad que la fuerza electromagnética pero de corto alcance y la fuerza nuclear fuerte que es la de mayor intensidad pero de muy corto alcance y está en en el orden de 10^2veces la fuerza electromagnética.

SUPERPOSICIÓN DE FUERZAS



PRIMERA LEY DE NEWTON

Todo cuerpo continua en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta (MRU), a menos que sea obligado a cambiar ese estado por una fuerza que actúe sobre él.

Ley de la inercia

ESTÁTICA

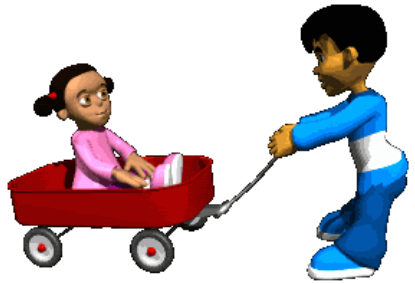
- La inercia

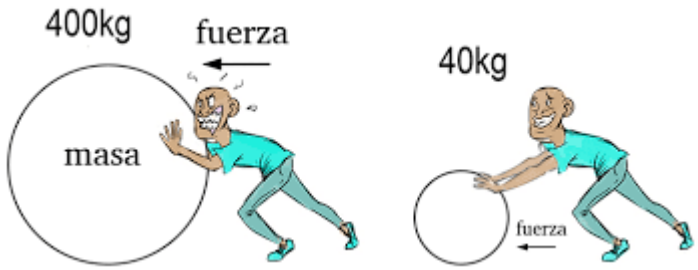
❖ Resistencia al cambio de estado de movimiento.

- La masa

❖ Cantidad física escalar que mide la cantidad de inercia.

❖ Su unidad según el SI: kilogramo(kg)





- Nuevo concepto de fuerza

Se deduce de la primera ley de Newton:
“ Fuerza, es todo aquello capaz de cambiar el estado natural de movimiento de un cuerpo”. Esto quiere decir que Fuerza es todo aquello que modifica el estado de reposo o de MRU de un cuerpo.

ESTÁTICA

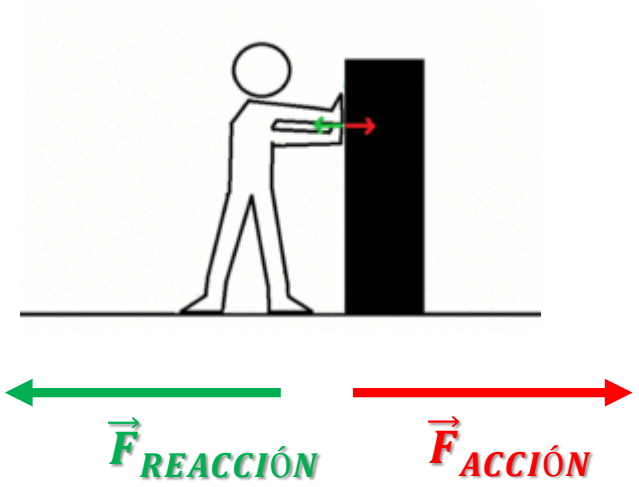
Es posible observar un objeto en movimiento desde muchos sistemas de referencia. La primera ley del movimiento de Newton, llamada **ley de la inercia**, define un conjunto especial de sistemas de referencia llamados **sistemas inerciales**. Esta ley se puede establecer del modo siguiente:

"Si un objeto **no interactúa** con otros objetos(partícula libre) es posible identificar un **sistema de referencia** en el que el objeto tiene aceleración cero". Tal sistema de referencia se llama sistema de referencia **inercial**.

Un **sistema de referencia** que se mueve con **velocidad constante** en relación con las estrellas distantes es la mejor aproximación de un sistema inercial y, en muchos casos se considera a la **Tierra** como tal sistema. En realidad la Tierra no es un sistema inercial debido a su movimiento orbital en torno al Sol y su movimiento rotacional alrededor de su propio eje, y ambos involucran aceleraciones . Sin embargo, estas aceleraciones son pequeñas, y con frecuencia se pueden despreciar.

TERCERA LEY DE NEWTON

"Si un cuerpo le ejerce una fuerza sobre otro, este reacciona sobre el primero con una fuerza de la misma magnitud y dirección pero de sentido opuesto."



$$\vec{F}_{REACCIÓN} = -\vec{F}_{ACCIÓN}$$

Ley de la acción y reacción

- Características de las fuerzas de acción y reacción

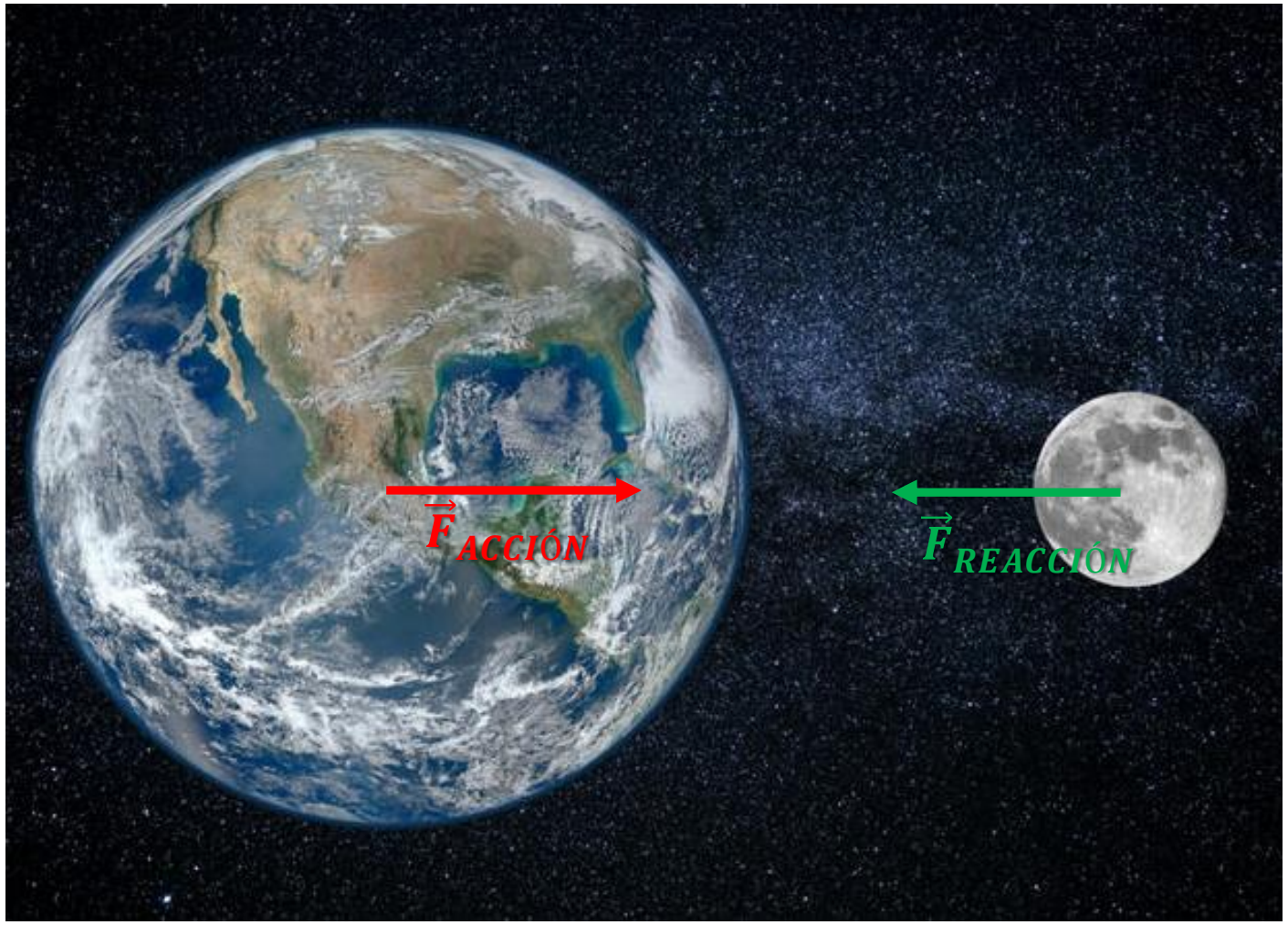
❖ Actúan al mismo tiempo

❖ Actúan sobre cuerpos diferentes

❖ Nunca se anulan

❖ Actúan sobre la misma línea de acción

❖ Son de la misma naturaleza



FUERZAS USUALES

- Peso $(\vec{W}, \vec{P})$. El peso de un cuerpo cerca a la tierra es la fuerza de atracción gravitatoria que aplica la tierra a todo cuerpo que se encuentra en sus cercanías.

$$\boxed{w = mg}$$

m: masa (kg)

g: magnitud de la aceleración de la gravedad ($\frac{m}{s^2}$)

❖ Se grafica hacia el centro de la Tierra .

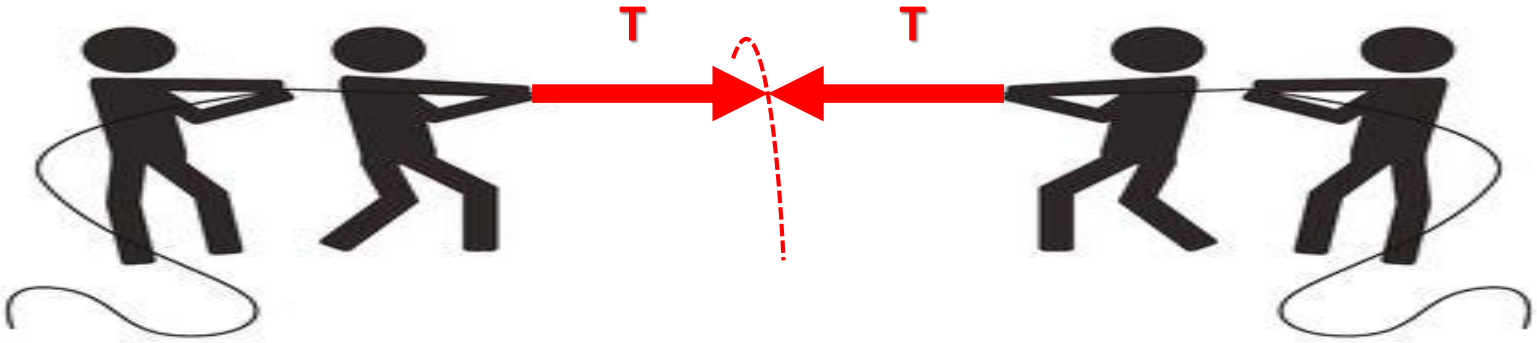
Al punto de aplicación del peso se le llama centro de gravedad(C.G)

ESTÁTICA

- Tensión ($\vec{T}$)

❖ Aparece en cables, cadenas cuerdas, estiradas y son tangentes a dichos cuerpos

❖ Se grafica saliendo del cuerpo en análisis, osea se oponen al estiramiento



"JALA"

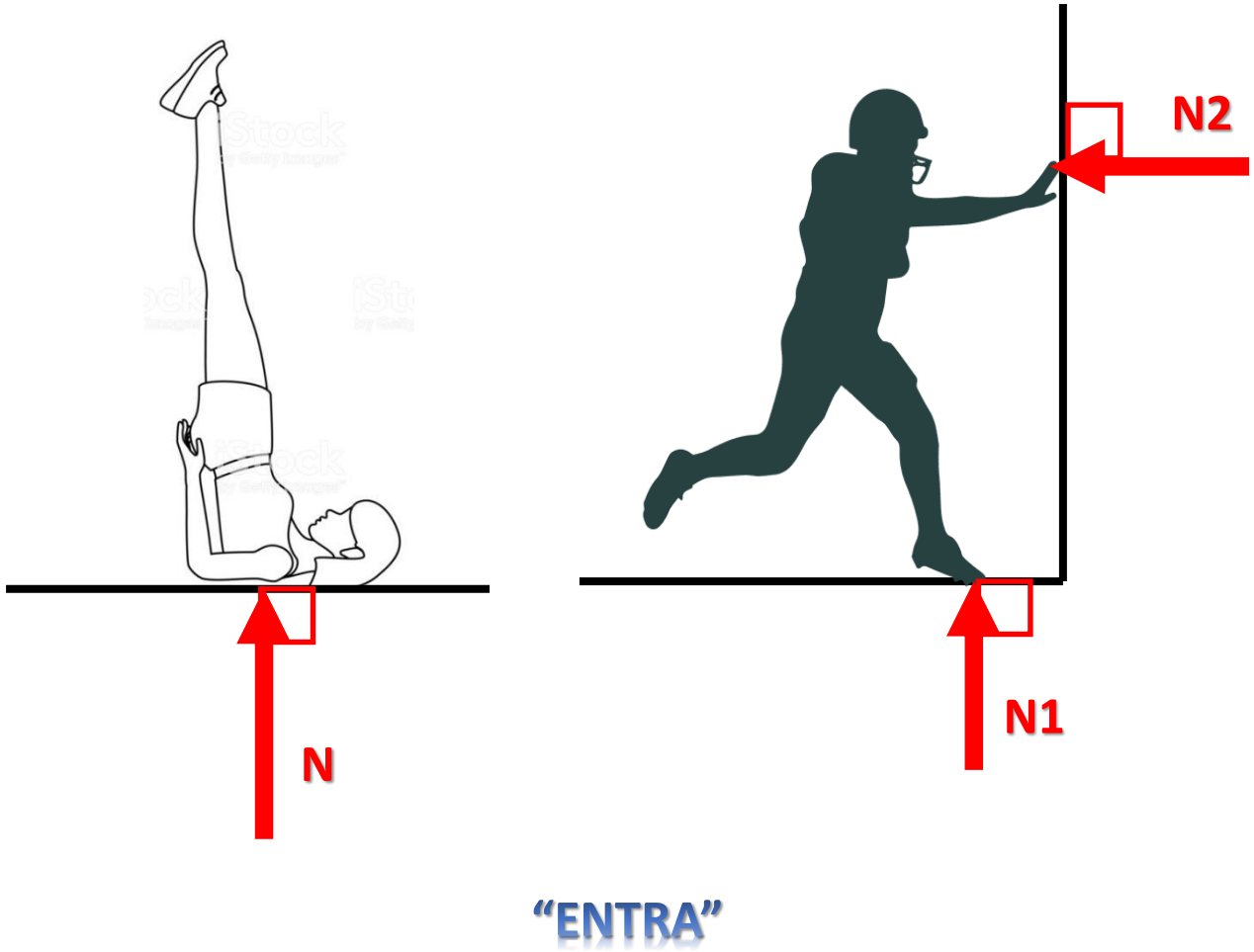
Si la cuerda es la misma, la magnitud de la tensión es la misma en todos sus puntos, si se desprecia la masa de la cuerda.

- Reacción Normal ($\vec{N}$)

❖ Las fuerzas de interacción entre dos cuerpos es perpendicular a su superficies en contacto, si son lisas.

❖ La fuerza de reacción que aplica la superficie lisa de un cuerpo sobre el otro es denominada la fuerza Normal o Reacción Normal.

❖ Se grafica entrando o dirigido hacia el cuerpo en estudio

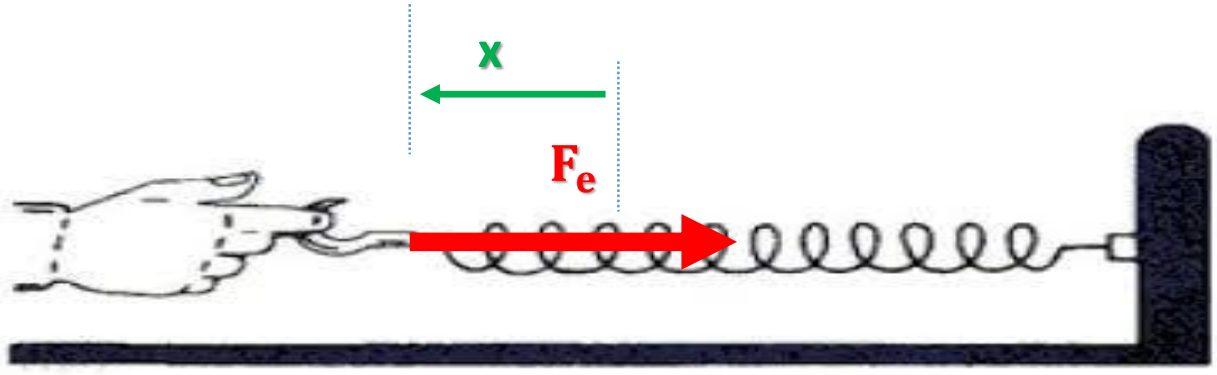


- Fuerza Elástica ($\overrightarrow{Fe}$)

$$\boxed{F_e = Kx}$$

x: Deformación (m)

K: Constante elástica ($\frac{N}{m}$)

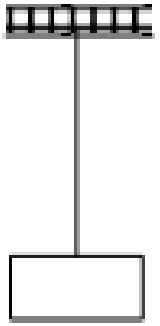


"SE OPONE"

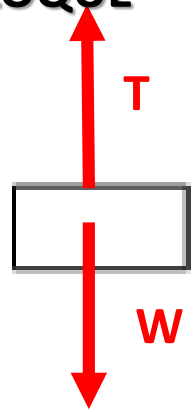
- ❖ Aparece en cuerpos elásticos deformados como el resorte.
- ❖ Se grafica en sentido opuesto a la deformación del resorte

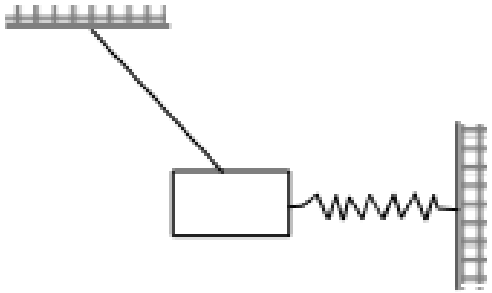
DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (DCL)

El diagrama de cuerpo libre de un cuerpo, consiste en graficar todas las fuerzas externas que aplican otros cuerpos, al cuerpo considerado.

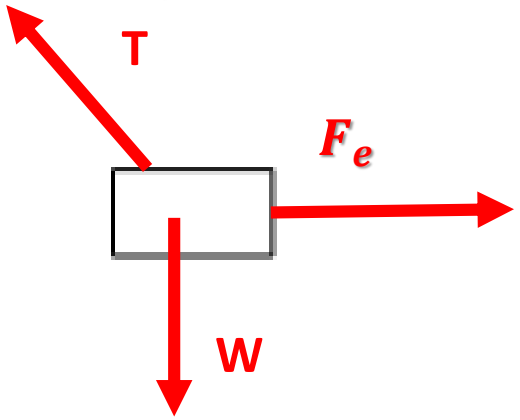


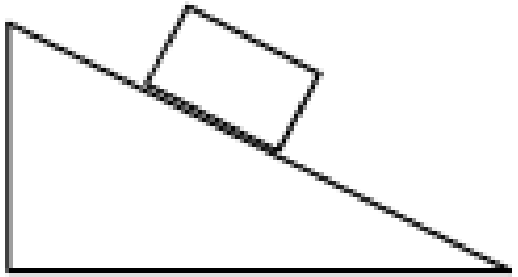
- **DCL DEL BLOQUE**



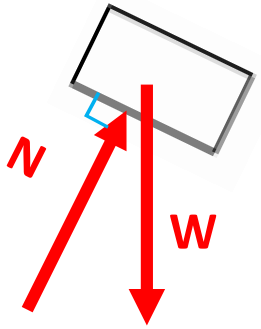


- **DCL DEL BLOQUE**





- **DCL DEL BLOQUE**



EQUILIBRIO DE UNA PARTÍCULA

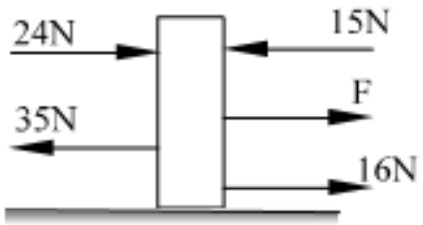
Para que una partícula se encuentre en equilibrio debe estar en reposo o con MRU, es decir la suma de todas las fuerzas externas(fuerza resultante) que actúen sobre ella debe ser nula.

$$\vec{a} = 0 \quad \Rightarrow \quad \Sigma\vec{F} = 0$$

LUEGO

$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

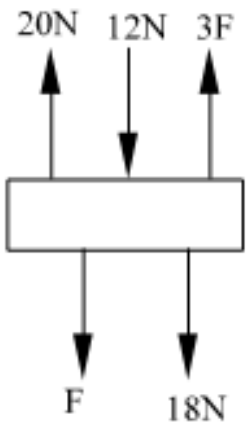


$$\sum F_x = 0$$

$$+24 + F + 16 - 15 - 35 = 0$$

$$F + 40 - 50 = 0$$

$$F = 10\ N$$



$$\Sigma F_Y = 0$$

$$+20 + 3F - 12 - F - 18 = 0$$

$$2F + 20 - 30 = 0$$

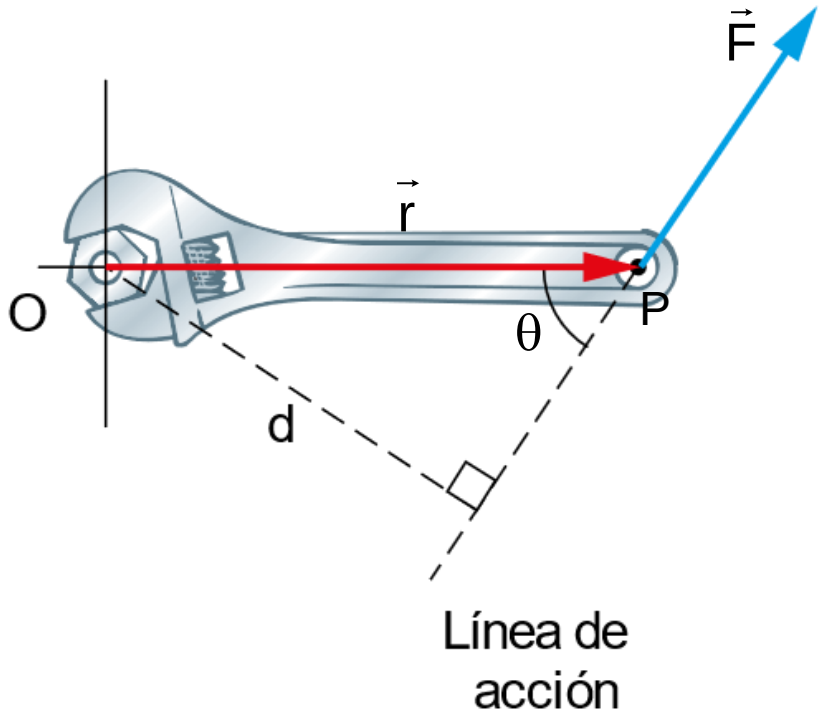
$$F = 5\ N$$

CUERPO RÍGIDO

El movimiento de un objeto extendido, como una rueda que gira en torno a su eje, no se puede explicar al representar el objeto como una partícula. Al tratar con un objeto en rotación, la explicación se simplifica mucho al suponer que el objeto es rígido. Un **cuerpo rígido** no es deformable; es decir, las ubicaciones relativas de todas las partículas de que está compuesto permanecen constantes. Un cuerpo rígido puede realizar movimiento de traslación así como puede realizar movimiento de rotación.

TORQUE DE UNA FUERZA O MOMENO DE UNA FUERZA $(\vec{\tau}, \vec{M})$

La tendencia de una fuerza a dar vuelta un objeto en torno a cierto eje se mide mediante una cantidad llamada **torque o momento de una fuerza (torsión)**.



En la figura :

$$\boxed{\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}}$$

$$\tau = rF\text{sen}\theta = Fr\text{sen}\theta = Fd$$

Donde

O : Centro de momentos

P : Punto de aplicación de la fuerza

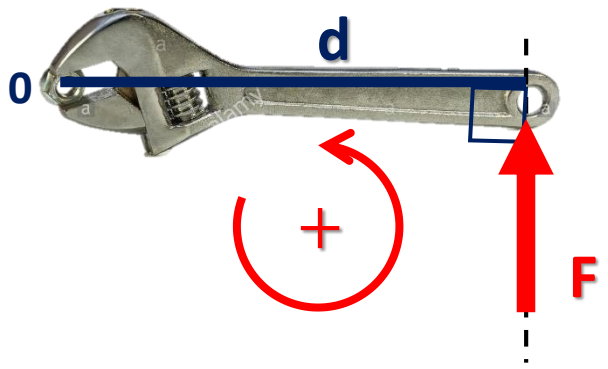
$\vec{r}$: Posición

$\vec{F}$: Fuerza

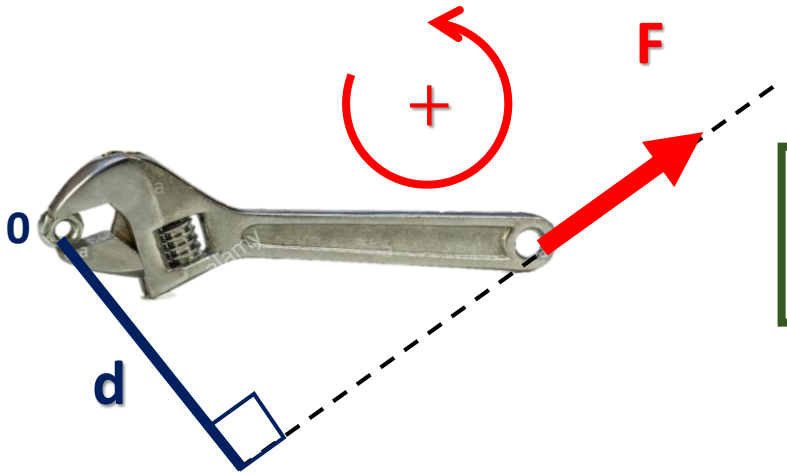
d : Brazo de palanca

Ejemplos

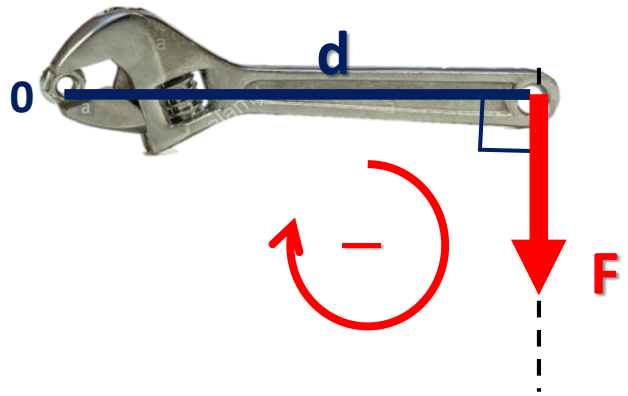
O= centro de giro



$$M_0^F = +F \cdot d$$



$$M_0^F = +F \cdot d$$



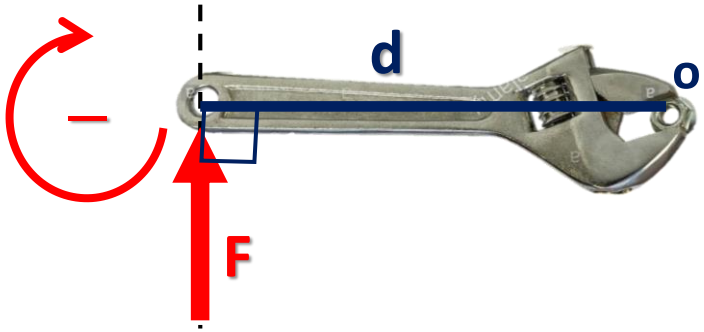
$$M_0^F = -F \cdot d$$

$$M_0^F = 0$$

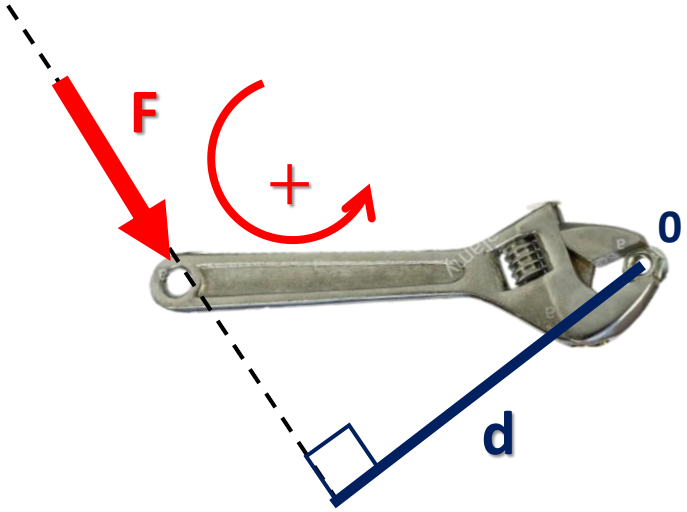
NOTA. Si la fuerza pasa por el centro o eje de giro, no produce torque o momento

ESTÁTICA

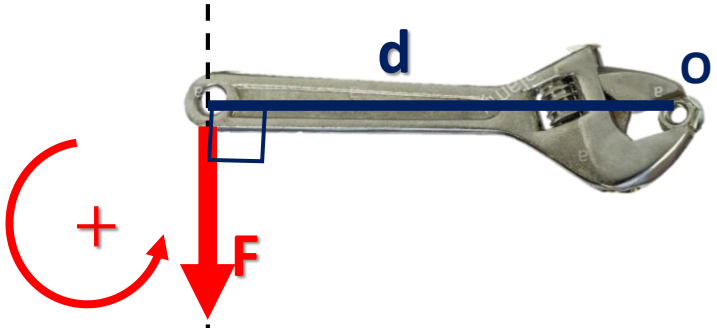
O= centro de giro



$$M_0^F = -F \cdot d$$



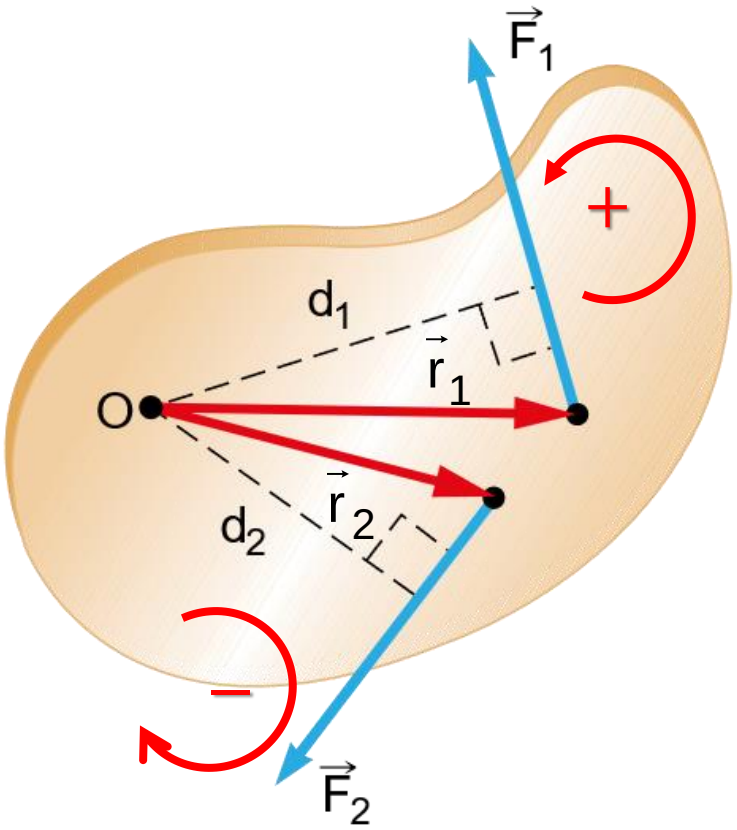
$$M_0^F = +F \cdot d$$



$$M_0^F = +F \cdot d$$

ESTÁTICA

El torque o momento resultante sobre un cuerpo, es la suma de torques o momentos
De todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, con respecto al mismo eje.



$$\vec{\tau}_{resultante} = \vec{r}_1 x \vec{F}_1 + \vec{r}_2 x \vec{F}_2$$

si el cuerpo gira o intenta girar en sentido horario, debido a una fuerza F, se dice que el momento producido por dicha fuerza, es negativo. Si el cuerpo o sistema gira o intenta girar en sentido antihorario, debido a una fuerza F, se dice que el momento producido por dicha fuerza es positivo.

El torque o momento resultante será:

$$\vec{\tau}_{resultante} = +F_1 d_1 - F_2 d_2$$

EQUILIBRIO DE CUERPO RIGIDO

Para que un cuerpo rígido se encuentre en equilibrio mecánico se debe cumplir que la fuerza resultante debe ser nula (primera condición de equilibrio de traslación) y además que el torque resultante debe ser nulo con respecto a cualquier centro o eje de giro (segunda condición de equilibrio de rotación)

PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Realizado el DCL : $\vec{F}_{RESULTANTE} = \sum \vec{F} = \vec{0}$

SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Elegido un eje o centro de giro: $\vec{\tau}_{RESULTANTE} = \sum \vec{\tau}_{EJE}^{CADA\ FUERZA} = \vec{0}$

OBSERVACIONES

I. Si dos fuerzas actúan sobre un cuerpo, éste estará en equilibrio si y sólo si las dos fuerzas son de igual magnitud (módulo), tienen la misma línea de acción (se encuentran en la misma recta) pero son de sentidos opuestos.

II. Si tres fuerzas actúan sobre un cuerpo en equilibrio son coplanares y pueden ser paralelas o concurrentes (las líneas de acción de las tres fuerzas se intersectan en un solo punto) . Por ejemplo si tres fuerzas actúan sobre un cuerpo en equilibrio , entonces si las líneas de acción de dos fuerzas se cortan en un punto, la línea de acción de la tercera fuerza debe pasar por el punto de intersección de las otras dos fuerzas.
también si tres fuerzas actúan sobre un cuerpo en equilibrio y las líneas de acción de dos fuerzas son paralelas, se cumple que la línea de acción de la tercera fuerza debe ser paralela con las líneas de acción de las otras dos.

MOMENTO DE PRACTICAR

PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN

ESTÁTICA

1. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:
   I. Es imprescindible que exista una fuerza para que un cuerpo se mantenga en movimiento.
   II. Si un cuerpo está sometido a una única fuerza no estará en reposo ni tampoco con M.R.U.
   III. La fuerza de tensión o tracción es del tipo electromagnética.

   A) FVF B) FFV C) VVF
   D) FVV E) VFV

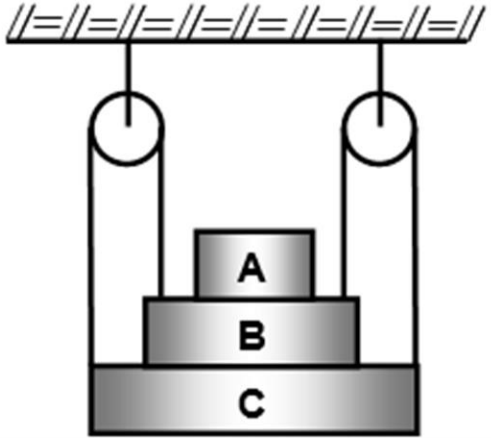
Rpta : FVV

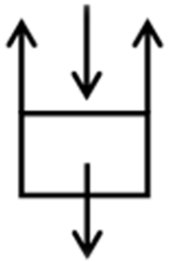
2. Con respecto al concepto de fuerza se puede decir que:
   I. Para que un cuerpo ejerza una fuerza sobre otro, es necesario que ambos cuerpos estén juntos.
   II. Las fuerzas nucleares fuertes tienen un alcance hasta el orden de los milímetros.
   III. Dada su importancia en el estudio de los fenómenos físicos, la fuerza es una cantidad fundamental.

A) VVV B) VFV C) FFV
D) FVF E) FFF

Rpta : FFF

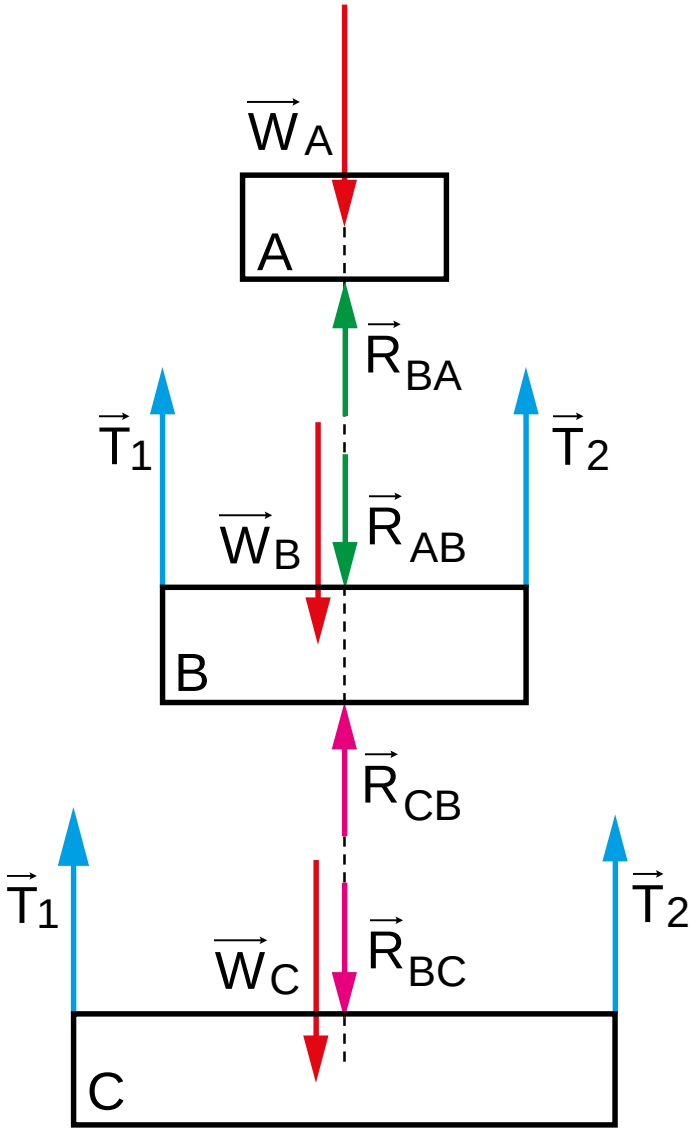
3. El sistema mostrado está en equilibrio; el peso del bloque B es mayor que el de C. Indique cuál es el D.C.L. más adecuado para el bloque C.





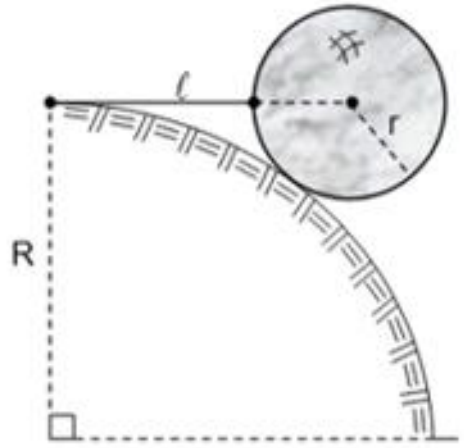
RESPUESTA

DCL:



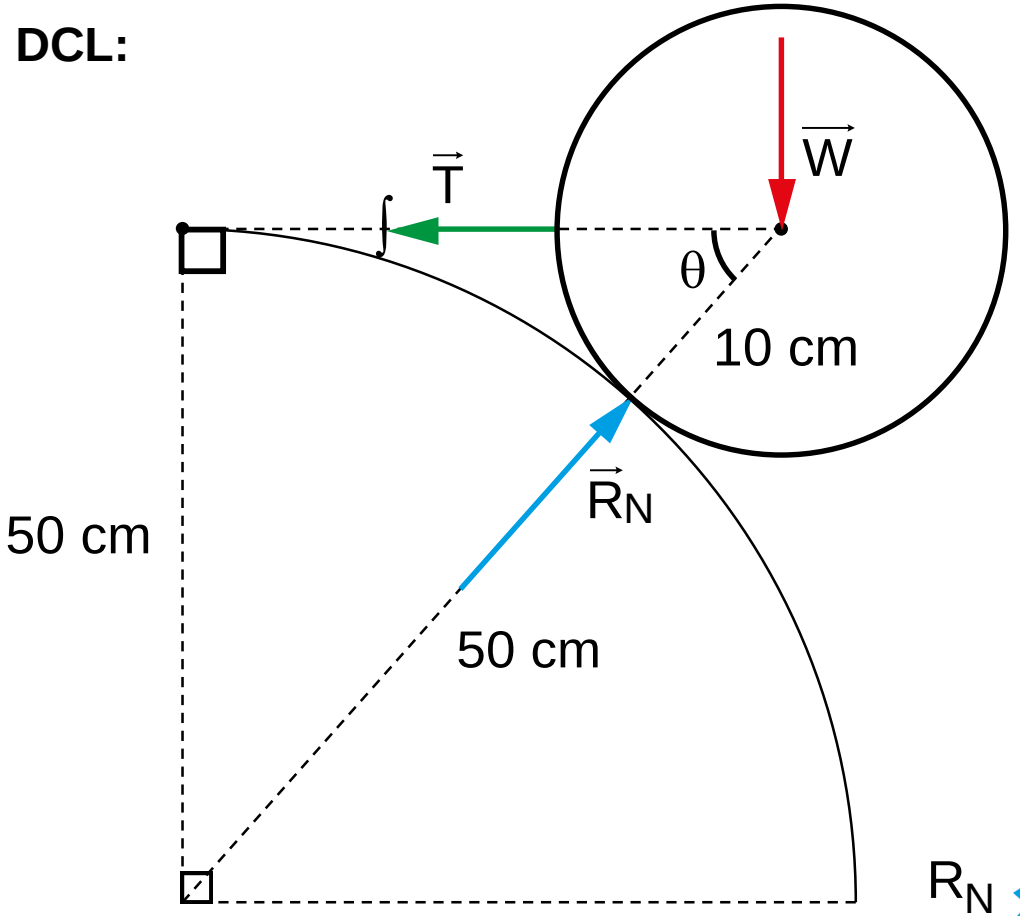
ESTÁTICA

4. Una esfera de masa 2 kg y de radio $r = 10$ cm se apoya sobre una esfera de radio $R = 50$ cm mediante una cuerda de masa insignificante de longitud $\ell = 30$ cm en la posición de equilibrio, la cuerda permanece horizontal, hállese la reacción normal de entre las esferas. Se desprecia el rozamiento. g=10m/s^2



A) 10 B) 15 C) 16
D) 20 E) 24

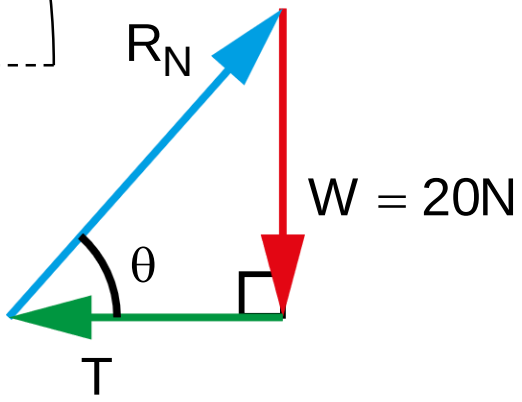
DCL:



Por condición de equilibrio:

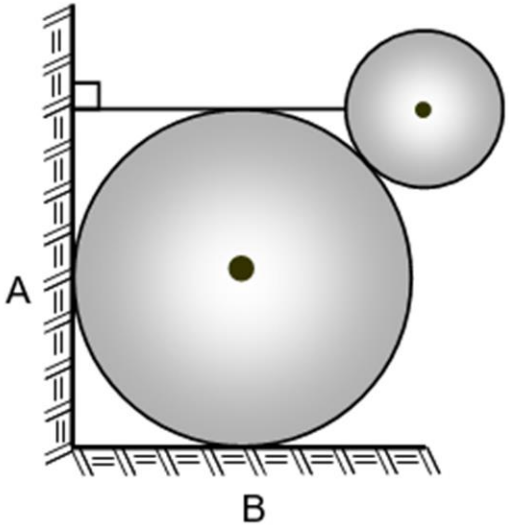
$$\vec{W} + \vec{R}_N + \vec{T} = \vec{0}$$

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{5}{6} = \frac{20}{R_N} \rightarrow R_N = 24\ \text{N}$$

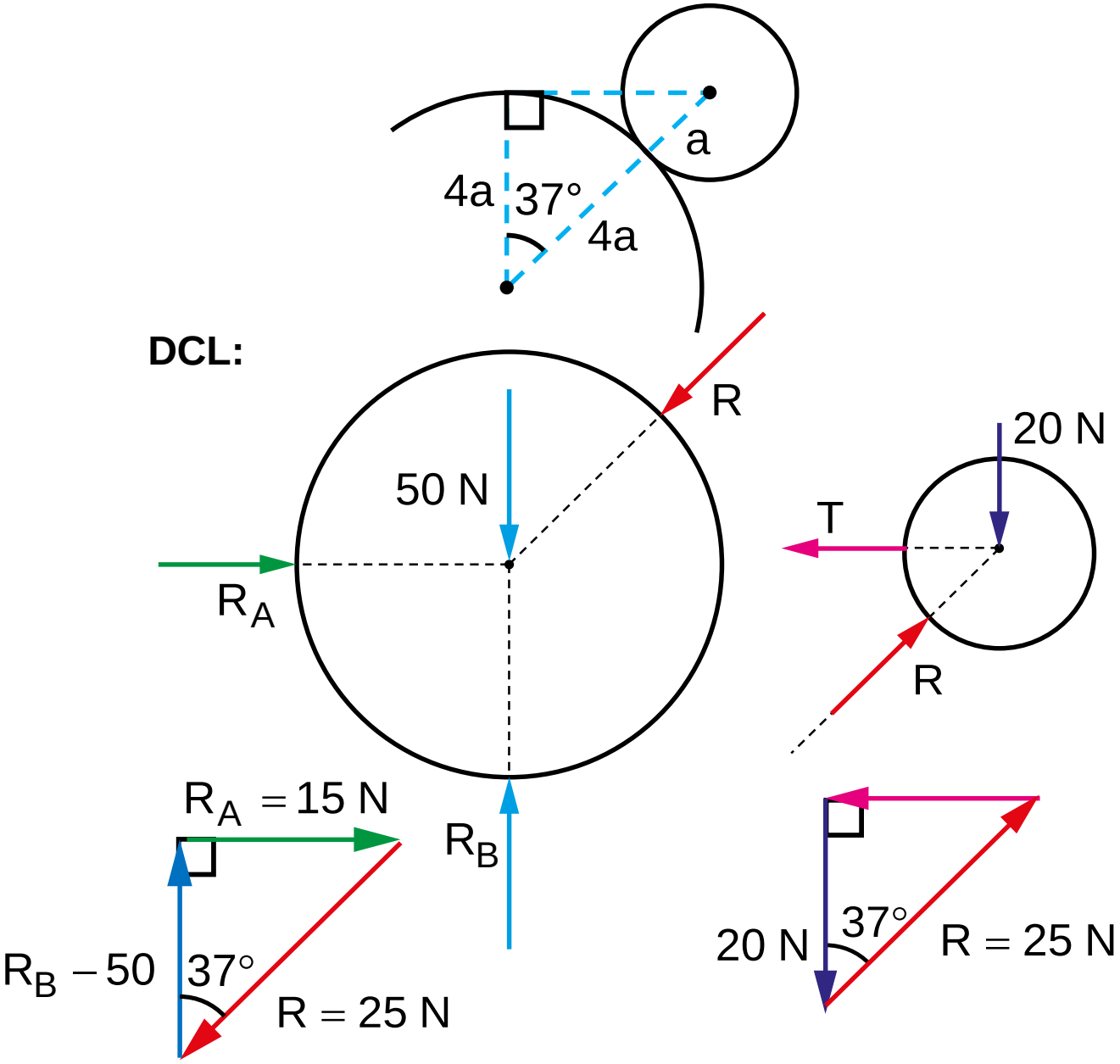


ESTÁTICA

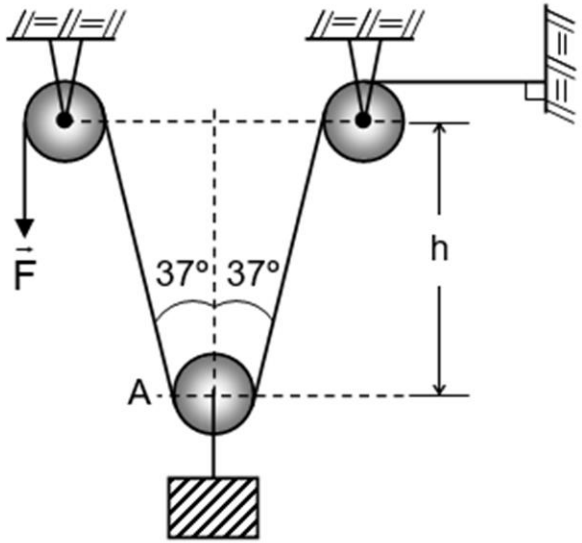
5. La esfera grande tiene una masa de 5 kg y un radio $R = 4a$, la esfera pequeña tiene una masa de 2 kg y un radio $r = a$. Si el sistema se encuentra en equilibrio, determine la reacción de la pared (en N) en el punto A. $g=10 m/s^2$



A) 15 B) 20 C) $15\sqrt{2}$
D) 25 E) $20\sqrt{2}$

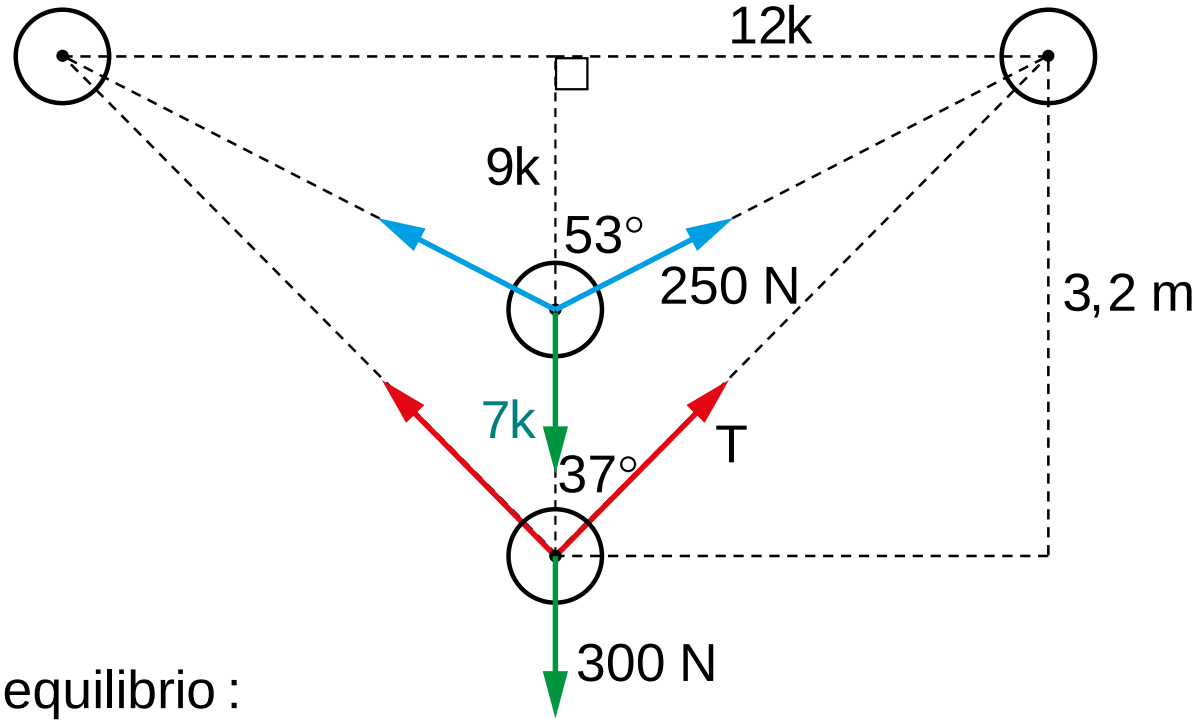


6. El bloque de 30 kg sube con rapidez constante por acción de la fuerza variable F, desde la posición mostrada en la figura. Si la máxima tensión que puede soportar la cuerda es de 250 N y $h = 3,2\,m$, determine la máxima altura (en m) que, respecto de A, se puede elevar la polea que sostiene al bloque. Las poleas son de masa insignificante. $(g = 10\ m/s^2)$

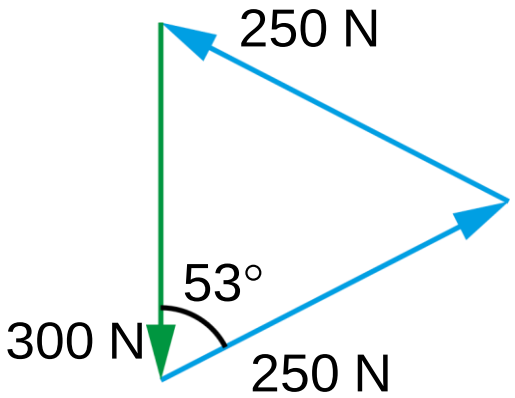


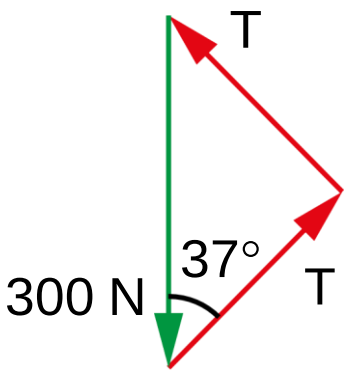
A) 0,45 B) 0,70 C) 0,90
D) 1,40 E) 1,60

DCL:



En equilibrio :





Finalmente :

$16k = 3,2 \rightarrow k = 0,2$

$7k = 1,4$

7. Determine el torque (en N.m) resultante sobre la placa mostrada, respecto al punto "O". Sabiendo que el lado de cada cuadradito es 1 m.

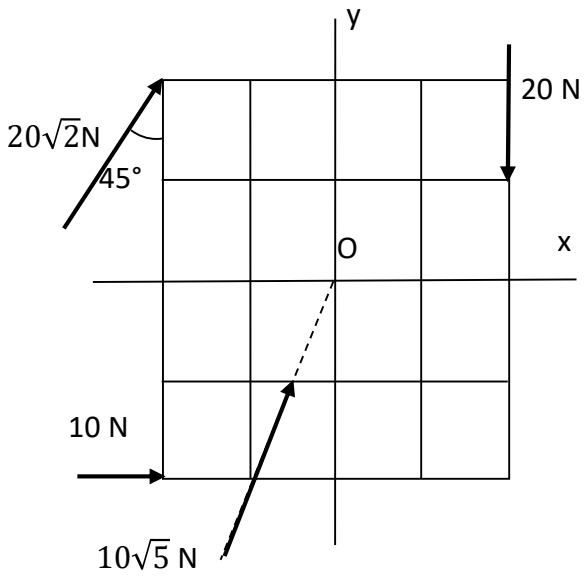
A) $+100\hat{k}$

B) $-100\hat{k}$

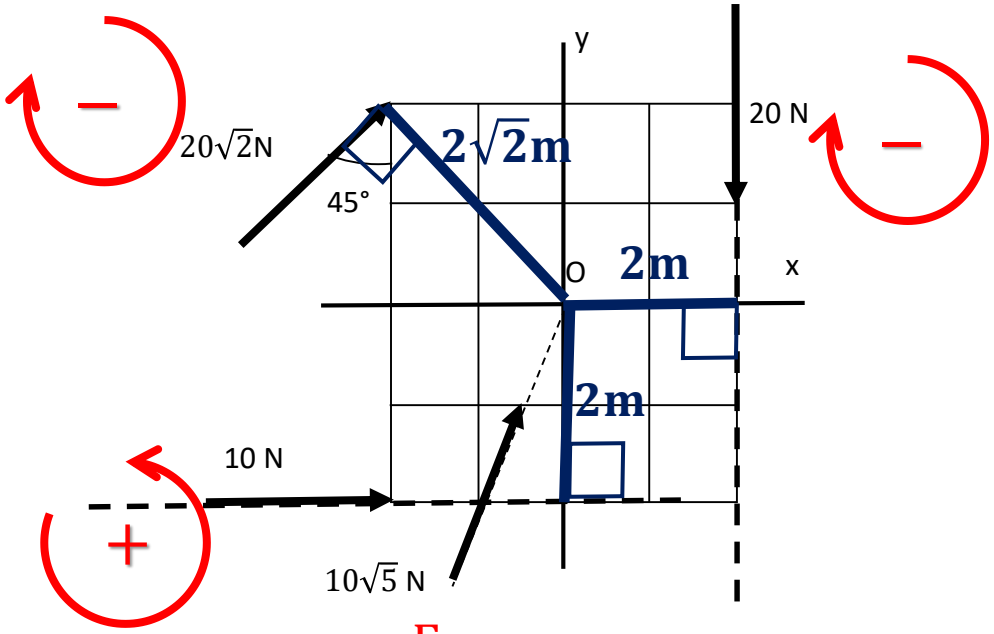
C) $+140\,\hat{k}$

D) $-140\hat{k}$

E) $-80\hat{k}$



RESOLUCIÓN:



$$M_0^F = 0$$

$$\boxed{\sum \vec{M}_0 = \vec{M}^{20} + \vec{M}^{10\sqrt{5}} + \vec{M}^{10} + \vec{M}^{20\sqrt{2}}}$$

$$\sum \vec{M}_0 = -20(2) + 0 + 10(2) - 20\sqrt{2}(2\sqrt{2})$$

$$\sum \vec{M}_0 = -100\hat{k}\ \mathrm{N \cdot m}$$

8. La placa rectangular ABCD ($\overline{AB}$= 4 m, $\overline{BC}$ = 3 m) tiene peso despreciable y está sometida a las fuerzas mostradas. Determine el torque resultante, en N.m, respecto al vértice "C".

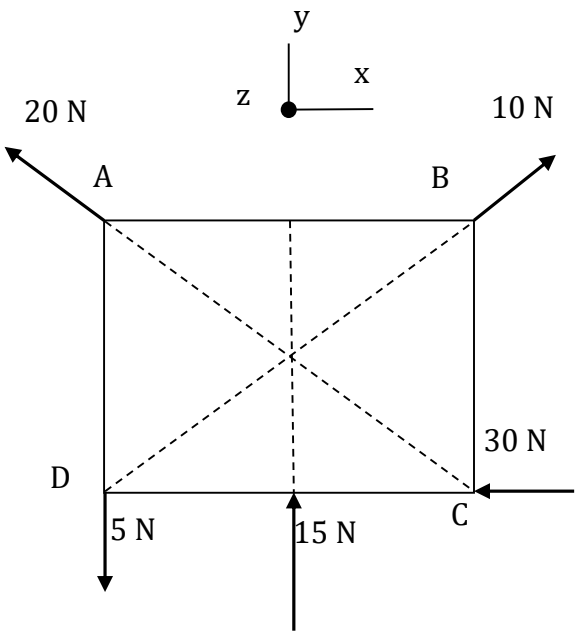
A) $-35\hat{k}$

B) $+35\hat{k}$

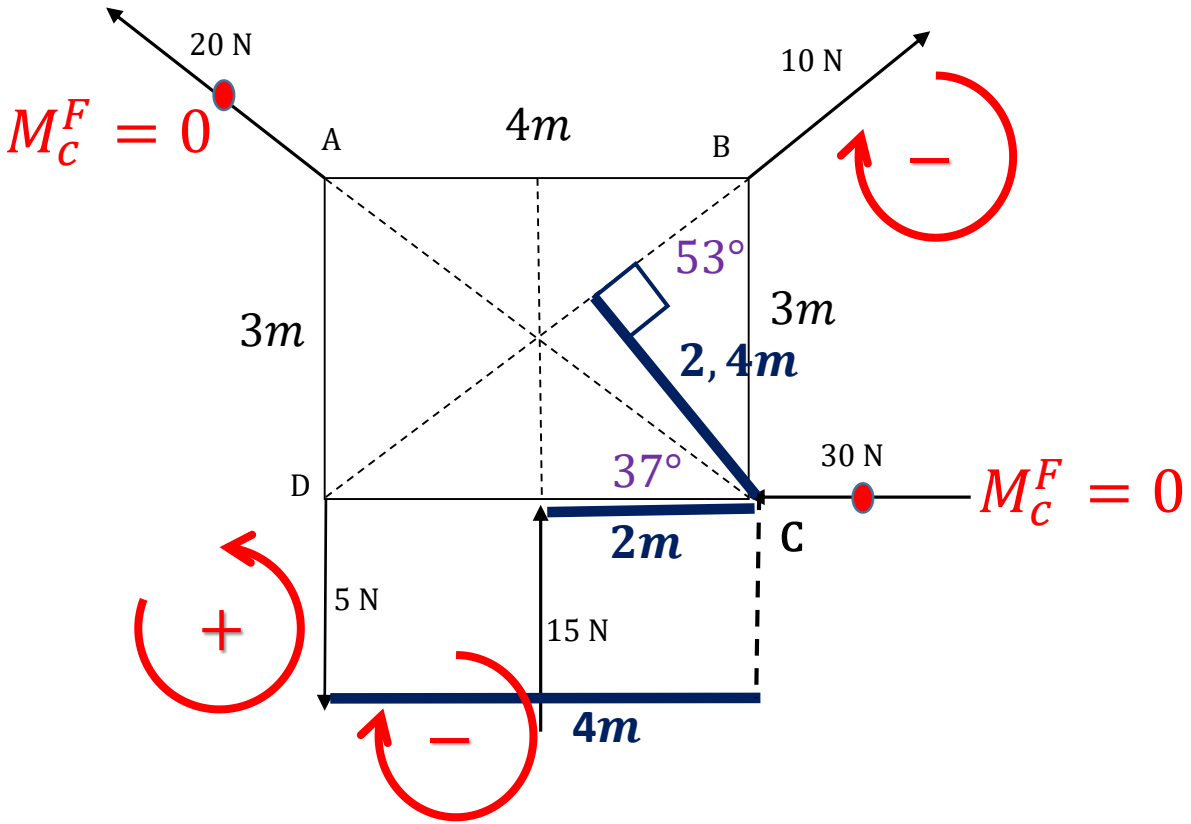
C) $-34\hat{k}$

D) $+34\hat{k}$

E) $-24\hat{k}$



RESOLUCIÓN:



$$\boxed{\sum \vec{M}_C = \vec{M}^{10} + \vec{M}^{30} + \vec{M}^{15} + \vec{M}^{5} + \vec{M}^{20}}$$

$$\sum \vec{M}_C = -10(2{,}4) + 0 - 15(2) + 5(4) + 0$$

$$\sum \vec{M}_C = -34\hat{k}\ N \cdot m$$

9. Calcule el torque resultante (en N.m) respecto al vértice A, si el lado del triángulo equilátero es 4 m.

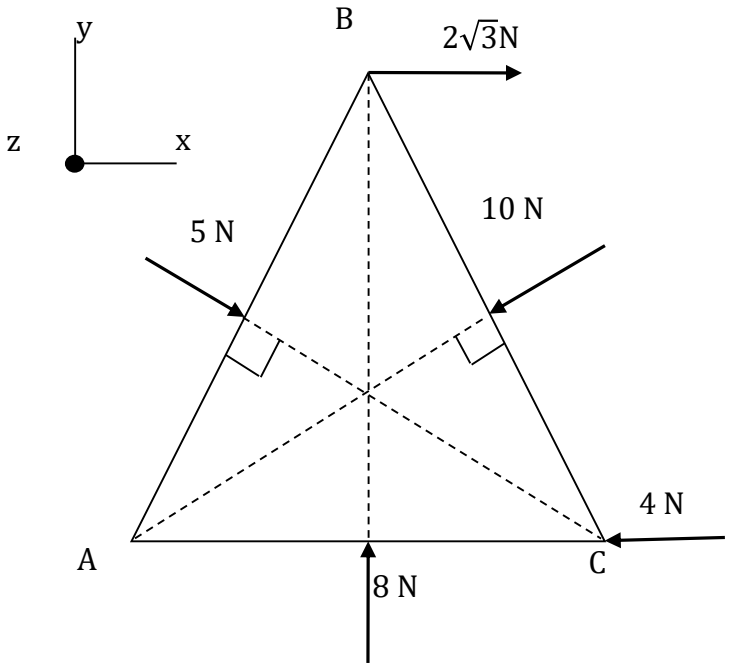
A) $+12\hat{k}$

B) $-12\hat{k}$

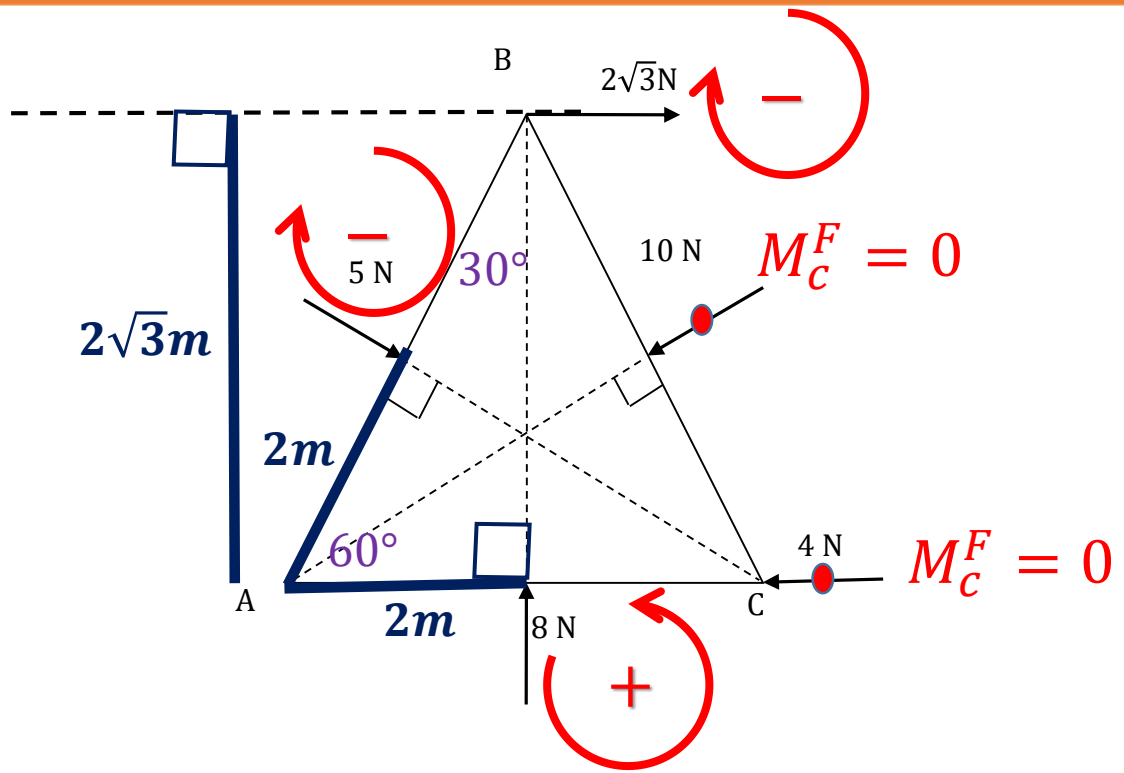
C) $4\sqrt{3}\hat{k}$

D) $-6\hat{k}$

E) $+6\hat{k}$



RESOLUCIÓN:

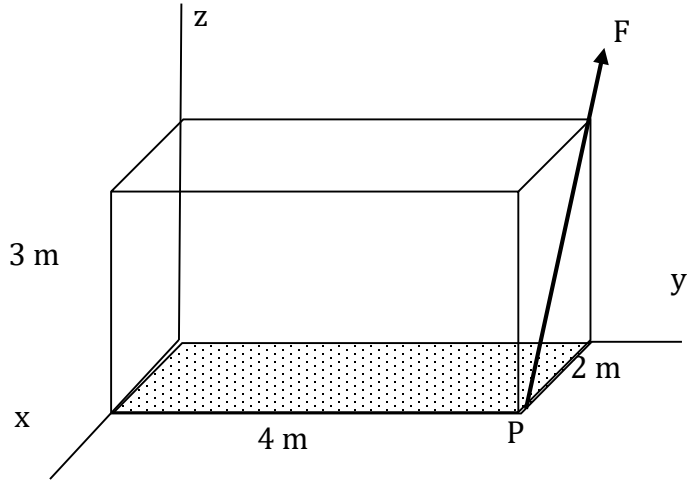


$$\boxed{\sum \vec{M}_A = \vec{M}^{2\sqrt{3}} + \vec{M}^{10} + \vec{M}^{4} + \vec{M}^{8} + \vec{M}^{5}}$$

$$\sum \vec{M}_A = -2\sqrt{3}(2\sqrt{3}) + 0 + 0 + 8(2) - 5(2)$$

$$\sum \vec{M}_A = -6\hat{k}\ N \cdot m$$

10. Hallar el torque producido, en N.m , por la fuerza $F = 10\sqrt{13}$ N , respecto al origen de Coordenadas, cuando es aplicada en el punto "P".



A) $20(6\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k})$

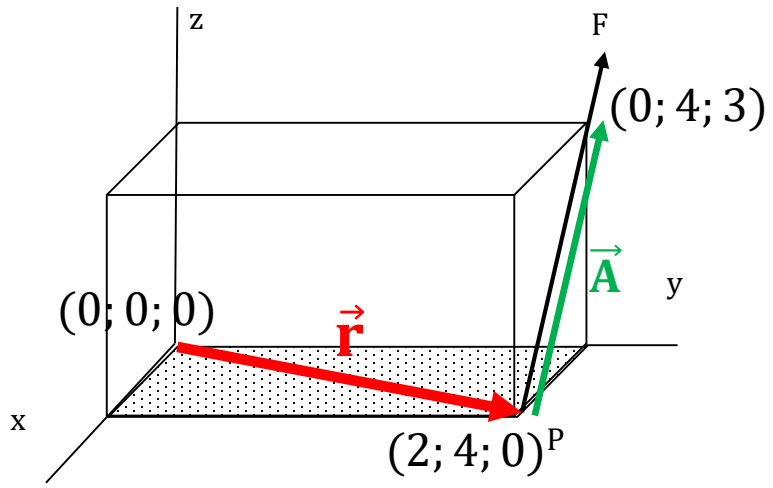
B) $10(6\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k})$

C) $20(6\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$

D) $10(6\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$

E) $20(4\hat{i} - 6\hat{j} - 2\hat{k})$

RESOLUCIÓN:



$$\vec{A} = (0 - 2; 4 - 4; 3 - 0) = (-2; 0; 3)$$

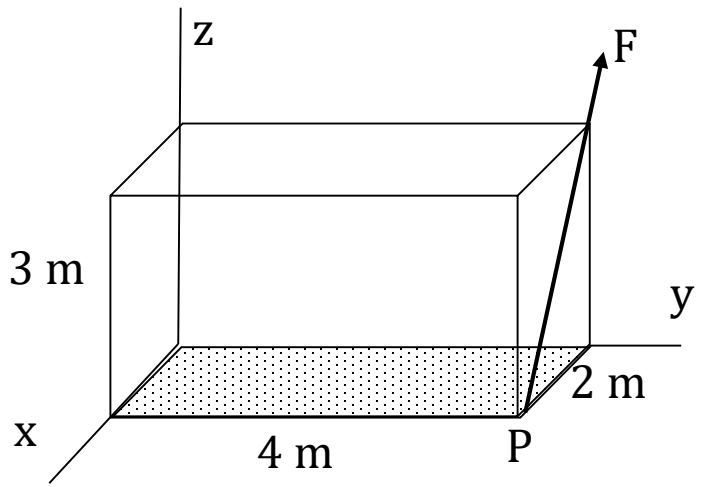
$$\hat{u}_A = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|} = \frac{(-2; 0; 3)}{\sqrt{(2)^2 + 0^2 + (3)^2}} = \frac{-2\hat{i} + 3\hat{k}}{\sqrt{13}}$$

$$\vec{F} = |\vec{F}|\hat{u}_F = |\vec{F}|\hat{u}_A = 10\sqrt{13}.\ \frac{(-2\hat{i} + 3\hat{k})}{\sqrt{13}}$$

$$\vec{F} = (-20\hat{i} + 30\hat{k})\text{N}$$

$$\vec{r} = (2 - 0; 4 - 0; 0 - 0) = (2\hat{i} + 4\hat{j})\text{m}$$

10. Hallar el torque producido, en N.m, por la la fuerza F= $10\sqrt{13}$ N, respecto al origen de Coordenadas, cuando es aplicada en el punto "P".



A) $20(6\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} + 4\hat{k})$

B) $10(6\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} + 4\hat{k})$

C) $20(6\hat{\imath} + 3\hat{\jmath} + 4\hat{k})$

D) $10(6\hat{\imath} + 3\hat{\jmath} + 4\hat{k})$

E) $20(4\hat{\imath} - 6\hat{\jmath} - 2\hat{k})$

RESOLUCIÓN:

$$\vec{F} = (-20\hat{\imath} + 30\hat{k})N$$

$$\vec{r} = (2\hat{\imath} + 4\hat{\jmath})m$$

LUEGO:

$$\boxed{\vec{M} = \vec{r}x\vec{F}}$$

$$\vec{M} = (2\hat{\imath} + 4\hat{\jmath})x(-20\hat{\imath} + 30\hat{k})$$

$$\vec{M} = (2)(-20)(\hat{\imath}x\hat{\imath}) + (2)(30)(\hat{\imath}x\hat{k}) + (4)(-20)(\hat{\jmath}x\hat{\imath}) + (4)(30)(\hat{\jmath}x\hat{k})$$

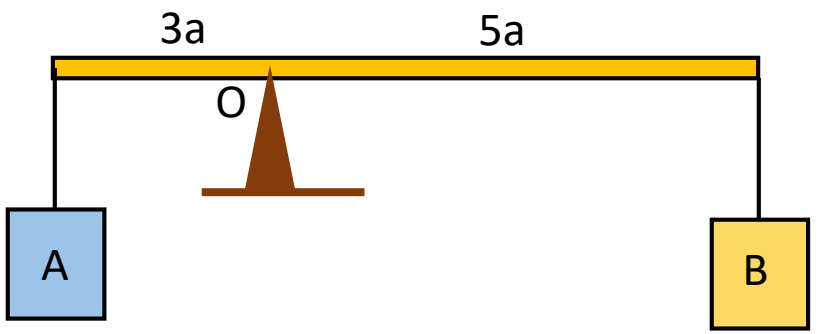
$$\vec{M} = 0 + 60(-\hat{\jmath}) - 80(-\hat{k}) + 120(\hat{\imath})$$

$$\vec{M} = 120\hat{\imath} - 60\hat{\jmath} + 80\hat{k}$$

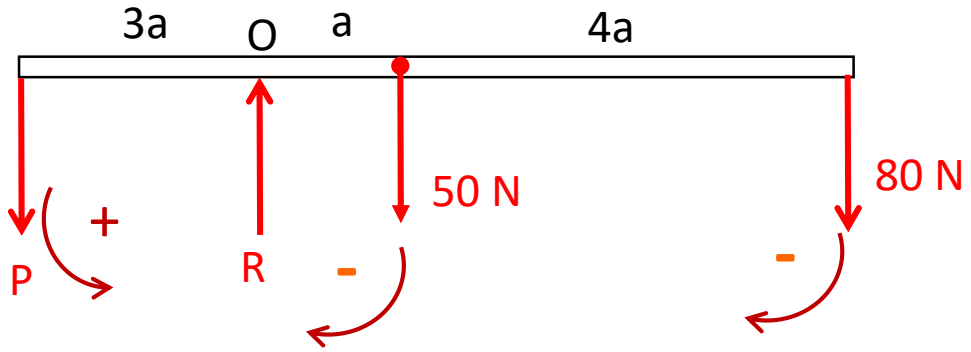
$$\vec{M} = 20(6\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} + 4\hat{k})N \cdot m$$

ESTÁTICA

11. La barra homogénea pesa 50 N. Hallar el peso del bloque "A" para mantener la barra en posición horizontal. El peso del bloque B es de 80 N.



A) 90 N B) 120 N C) 150 N
D) 180 N E) 210 N



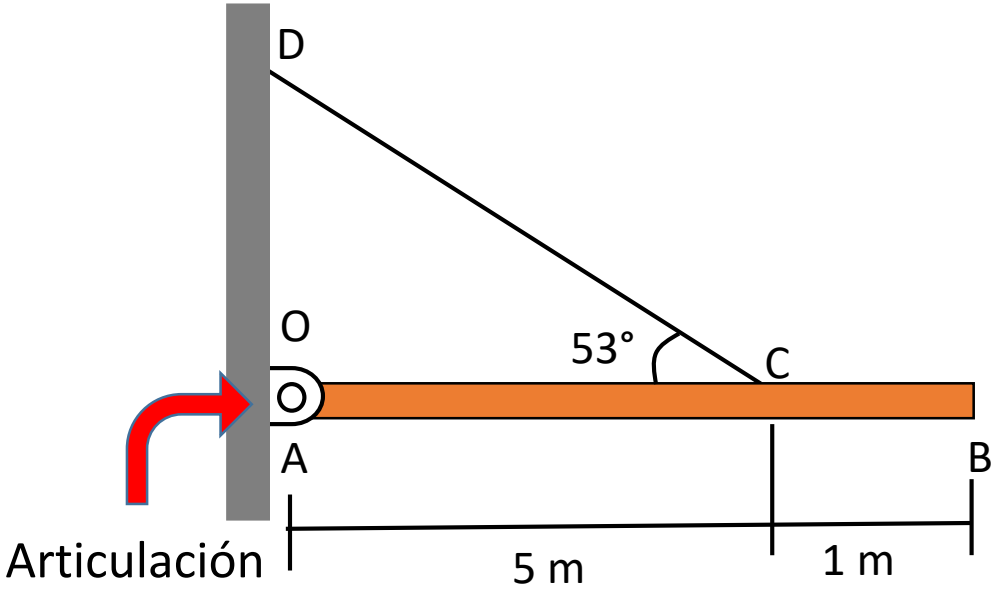
$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

$$+ P (3a) - (50) (a) \quad - (80) (5a) = 0$$

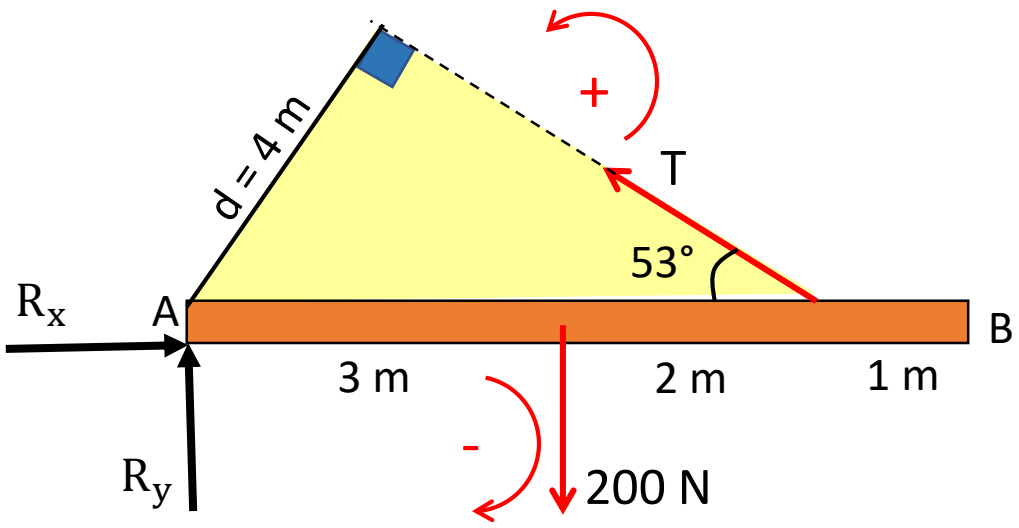
$$+ P (3a) - 450 a = 0$$

$$\boxed{P = 150 \text{ N}}$$

12. La barra AB es homogénea y pesa 200 N. Si se encuentra en equilibrio sostenida por un cable CD; hallar la tensión en dicho cable y la fuerza de la articulación



A) 90 N B) 120 N C) 150 N
D) 180 N E) 210 N



$$\sum \vec{M}_A = \vec{0}$$

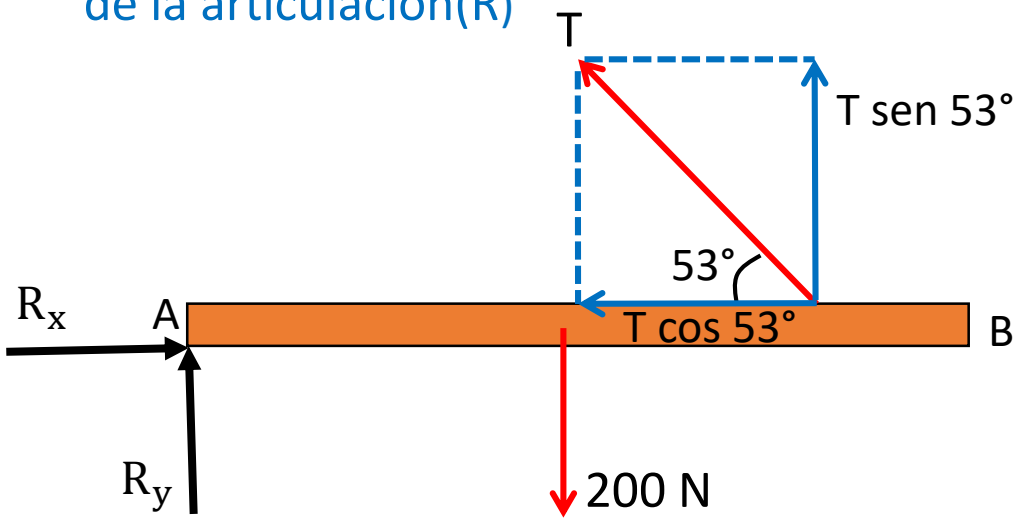
$$-(200)(3) + T(4) = 0$$

$$+T(4) = (200)(3)$$

$$4\,T = 600$$

$$\boxed{T = 150\ N}$$

Cálculo de la fuerza de reacción de la articulación(R)



$\vec{R}$ ESLA REACCIÓN DE LA ARTICULACIÓN SOBRE LA BARRA

$\vec{R}_X$, $\vec{R}_Y$ son las componentes Rectangulares de $\vec{R}$

$$\sum F_X = 0$$

$$R_X = T\cos 53°$$

$$R_X = 150 \cdot \frac{3}{5}$$

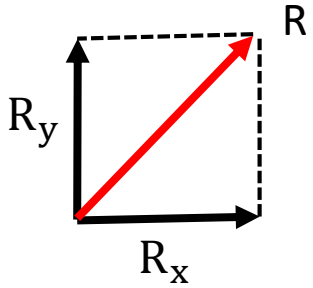
$$R_X = 90 \text{ N}$$

$$\sum F_Y = 0$$

$$T\,\text{sen}53° + R_Y - 200 = 0$$

$$150 \cdot \frac{4}{5} + R_Y = 200$$

$$R_Y = 80 \text{ N}$$



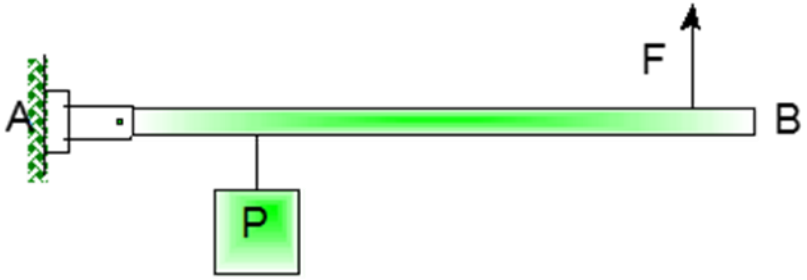
$$\vec{R} = \vec{R}_X + \vec{R}_Y$$

$$R = \sqrt{R_X^2 + R_Y^2}$$

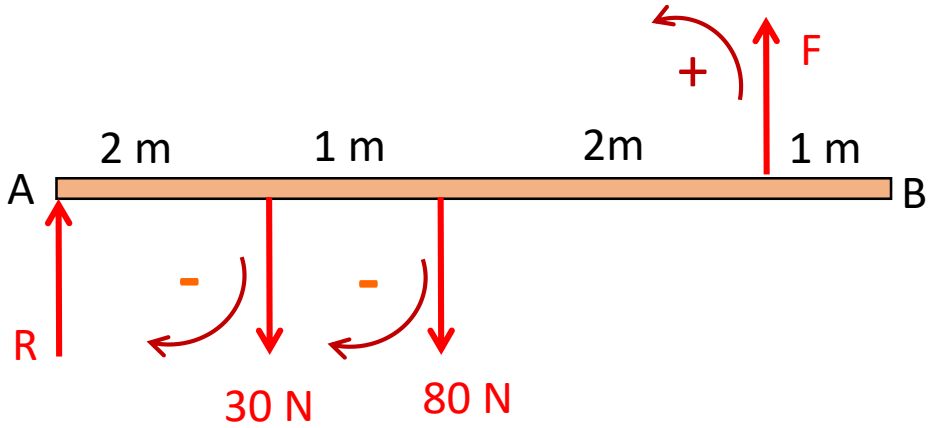
$$R = \sqrt{90^2 + 80^2}$$

$$R = 10\sqrt{145} \text{ N}$$

13. Una barra horizontal AB de 80 N de peso y de longitud 6 m, puede rotar alrededor de un eje fijado en el gozne A. Un bloque que pesa 30 N está suspendido a una distancia de 2 m del extremo "A". Hallar la magnitud de la fuerza F, para que la barra esté en equilibrio sabiendo que su punto de aplicación dista 1 m del extremo B.



A) 20 N B) 40 N C) 60 N
D) 70 N E) 90 N



$$\sum \vec{M}_A = \vec{0}$$

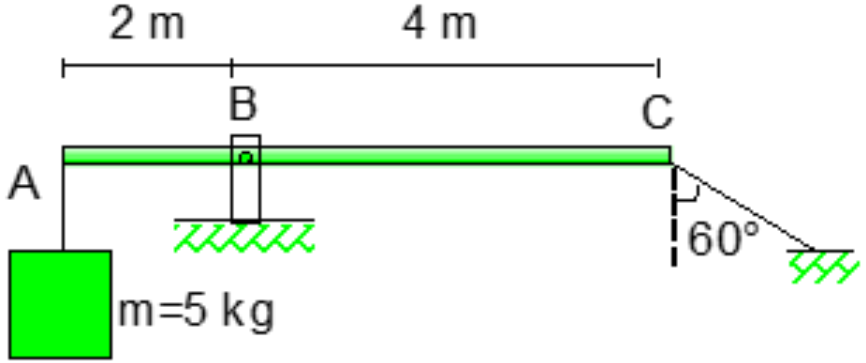
$$-(30\text{ N})(2\text{ m}) - (80\text{ N})(3\text{ m}) + F(5\text{ m}) = 0$$

$$-60 - 240 + F(5) = 0$$

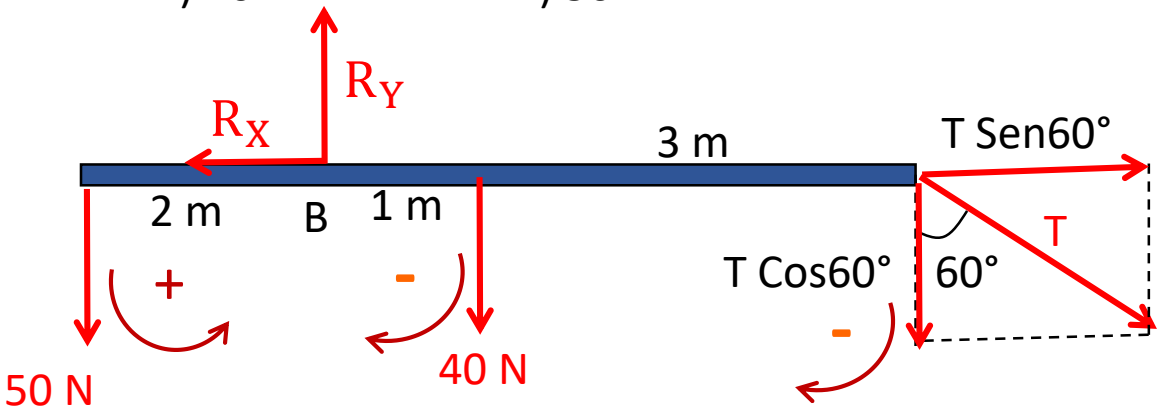
$$F(5) = 300$$

$$\boxed{F = 60\text{ N}}$$

14. La viga ABC es de sección uniforme. Su peso propio es de 40 newton y se apoya en una articulación (punto B). En el extremo C se halla sometida a la tensión de un cable. Considerando el sistema en equilibrio, ¿cuánto valdrá la tensión del cable en newton? (Considere: g = 10 m/s^2)



A) 10N B) 20 N C) 30N
D) 40 N E) 50 N



$$\sum \vec{M}_B = \vec{0}$$

$$+ (50N)(2m) - (40N)(1m) - (T\,Cos60°)(4m) = 0$$

$$100 - 40 - T(1/2)(4) = 0$$

$$60 - T(2) = 0$$

$$\boxed{T = 30\ N}$$ Respuesta

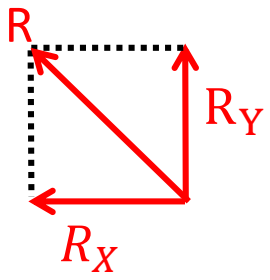
Además: $\sum F_X = 0$

$$Tsen60° = R_X$$

$$\sum F_Y = 0$$

$$R_Y - 50 - 40 - Tcos60° = 0$$

$$R_Y = 105N$$

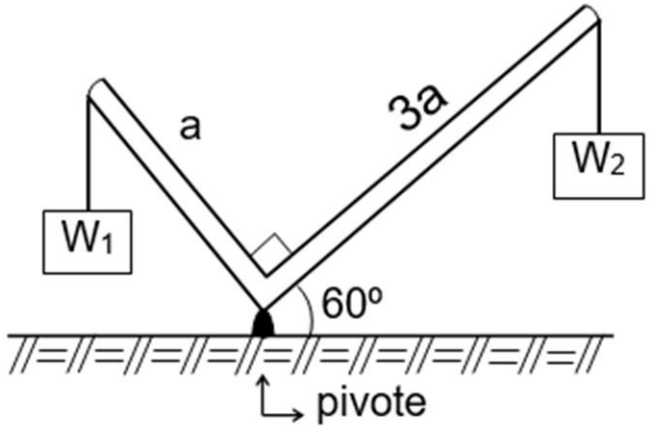


$$\vec{R} = \vec{R}_X + \vec{R}_Y$$

$$R = \sqrt{R_X^2 + R_Y^2}$$

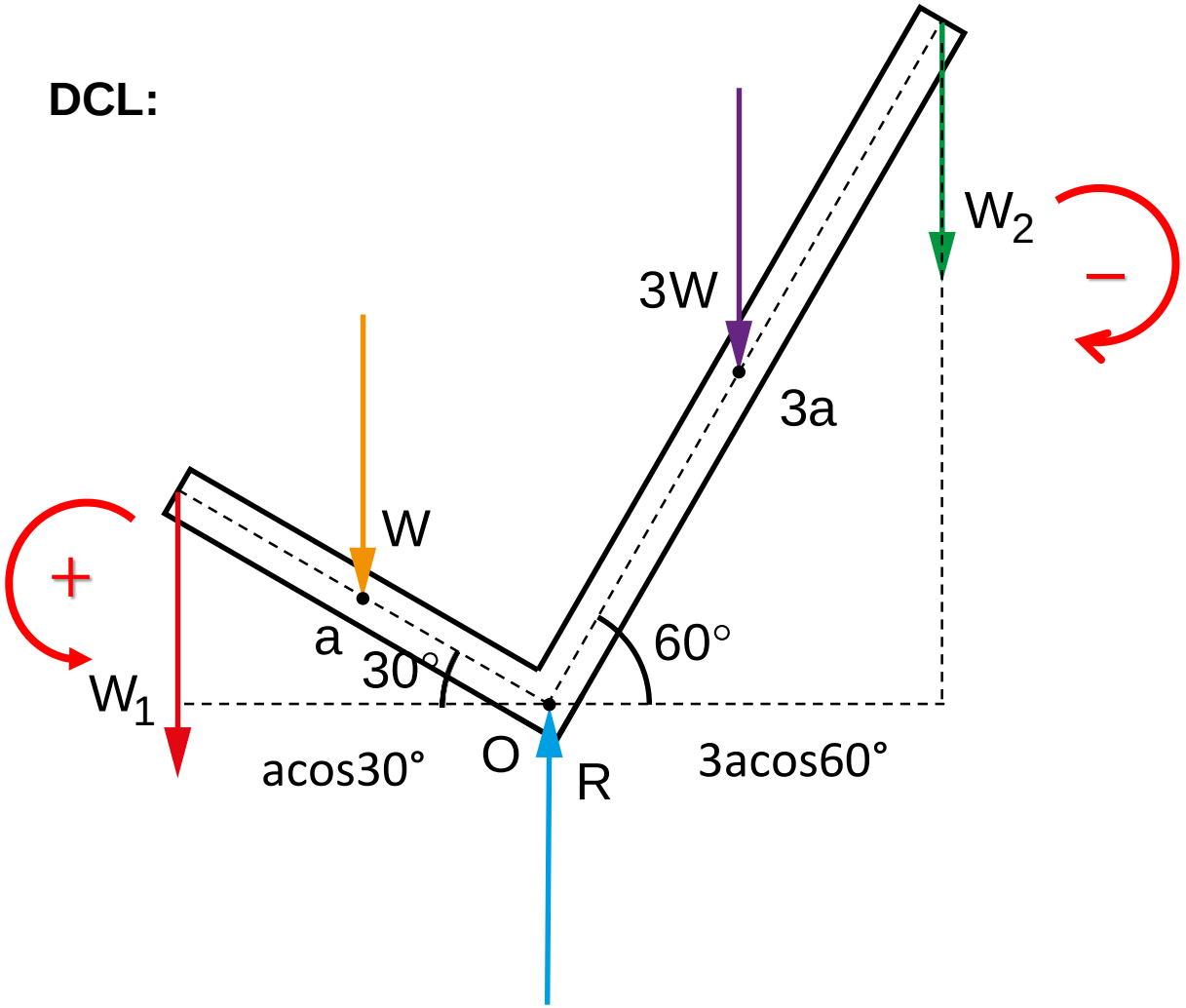
$\vec{R}$ = reacción de la de la articulación

15. Determine la relación entre los pesos W_1/W_2, para que la barra de peso insignificante se encuentre en equilibrio.



A) $\sqrt{2}/3$ B) $\sqrt{3}/3$ C) $\sqrt{2}$
D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3}$

DCL:



En el equilibrio :

$$\vec{\tau}_{neto} = \vec{0} \rightarrow W_1(a\cos 30°) - W_2(3a\cos 60°) = 0$$

$$\sqrt{3}\,W_1 = 3W_2$$

$$\therefore \frac{W_1}{W_2} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

ESTÁTICA

CLAVES

16) B	17) D	18) B	19) D	20) B
21) E	22) E	23) A	24) E	25) C

FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS